

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58151858
PUBLICATION DATE : 09-09-83

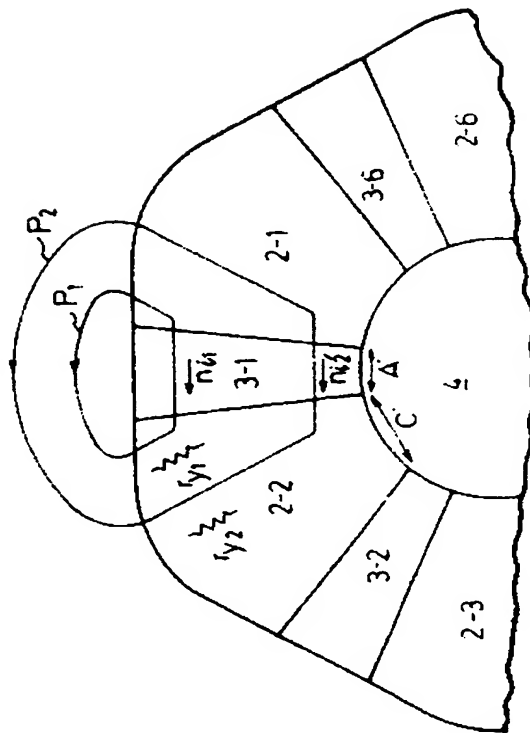
APPLICATION DATE : 04-03-82
APPLICATION NUMBER : 57033074

APPLICANT : FANUC LTD;

INVENTOR : IWAMATSU NOBORU;

INT.CL. : H02K 21/14 H02K 21/08

TITLE : SYNCHRONOUS MOTOR



ABSTRACT : **PURPOSE:** To fully magnetize field magnets by a method wherein yokes and field magnets are alternately arranged surrounding a shaft and the circumference-wise width is made larger in the stator side than in the shaft side.

CONSTITUTION: Surrounding a shaft 4 composed of non-magnetic material positioned at the center of a stator is a plurality of yokes 2-1~2-6 arranged with equal distances between them, and field magnets 3-1~3-6 are provided between said yokes. The cross sections of the field magnets 3-1~3-6 are approx. trapezoidal with the circumference-wise width larger in the stator side than in the shaft side. This setup allows a magnetomotive force n'_{12} consumed in the shaft side portions of the field magnets 3-1~3-6 to decrease in a magnetizing process, causing the portions near the shaft 4 of the field magnets 3-1~3-6 to be sufficiently magnetized due to the increased yoke width C' .

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—151858

⑤ Int. Cl.³

H 02 K 21/14
21/08

識別記号

庁内整理番号

7733—5H
7733—5H

④ 公開 昭和58年(1983)9月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 同期モータ

② 特 願 昭57—33074

② 出 願 昭57(1982)3月4日

⑦ 発 明 者 河田茂樹

日野市旭が丘3丁目5番地1富
士通フアナツク株式会社内

⑦ 発 明 者 雨宮洋一

日野市旭が丘3丁目5番地1富
士通フアナツク株式会社内

⑦ 発 明 者 曾我部正豊

日野市旭が丘3丁目5番地1富
士通フアナツク株式会社内

⑦ 発 明 者 岩松登

日野市旭が丘3丁目5番地1富
士通フアナツク株式会社内

⑪ 出 願 人 フアナツク株式会社

日野市旭が丘3丁目5番地1

⑭ 代 理 人 弁理士 青木朗 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

同 期 モ ー タ

2. 特許請求の範囲

1. ステータと、該ステータの中心部に設けられた非磁性体のシャフトと、該シャフトの周囲に等間隔に設けられた複数のヨークと、該各ヨーク間に設けられた複数の界磁磁石とを具備する同期モータにおいて、前記各界磁磁石のシャフト側円周方向幅をステータ側円周方向幅より小にしたことを特徴とする同期モータ。

2. 前記各界磁磁石の断面形状を略台形形状にした特許請求の範囲第1項に記載の同期モータ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は同期モータに関し、特に、同期モータにおいて放射状に配置された界磁磁石の形状の改良に関する。

一般に、同期モータは、電磁鉄板が積層され且つ巻線が施されたステータと、ステータの中心部に設けられたロータとを有する。たとえば、6極

の同期モータであれば、そのロータは、非磁性体のシャフトと、シャフトの周囲に等間隔に配置された磁性体の6個のヨーク(鉄鉄)と、これらのヨーク間に配置された界磁磁石(永久磁石)とを有する。従来、このような永久磁石形同期モータにおいては、界磁磁石の断面形状は略矩形であり、ステータとロータとの間のエアギャップにおける界磁磁束密度を大きくするために界磁磁石の断面積を大きくしていた。

しかしながら、ロータの形状精度を向上させるために、通常、界磁磁石の層磁はロータの組立後に行っている。この層磁の際に、ヨーク中の磁束が変化してヨーク中で渦電流が発生し、結局、渦電流損失により磁束はヨークを通過しにくくなり、従って、磁気抵抗が増加したように見える。シャフト近くの界磁磁石を磁化するための磁束は鉄磁路中の長い経路を通過するので、その間の渦電流損失はシャフトより離れた界磁磁石を磁化するための磁束に比較して大きい。この結果、上述のごとく、界磁磁石の断面積、すなわち厚さおよび径

方向長さを大きくすると、シャフト近くの界磁磁石の着磁が不十分になる恐れがあり、従って、同期モータの性能が低下するという問題点があった。

本発明の目的は、界磁磁石の内周方向幅をステータ側よりシャフト側において小にし、すなわちヨークの最小幅を拡げるという構想にもとづき、同一磁束を用いても磁束密度およびその変化を減少せしめ、従って、ヨーク中での渦電流損失を減少せしめると共に、界磁磁石の厚さ減少により界磁磁石の必要起磁力を減少させ、これにより、界磁磁石の着磁をより完全にし、同期モータの性能を向上せしめて、上述の従来形における問題点を解決することにある。

以下、図面により本発明を従来形と比較して説明する。

第1図は従来の同期モータを示す横断面図である。第1図において、ステータ1は積層された電磁鉄板からなり、その内周の軸方向の溝には巻線（図示せず）が施されている。ステータ1の中心部には、6個のヨーク（鉄鉄）2-1~2-6、

6個の界磁磁石3-1~3-6および非磁性体のシャフト4からなるロータが配置されている。この場合、界磁磁石3-1~3-6の断面形状は略矩形である。通常、このような界磁磁石の着磁はロータの組立後に行い、これにより、ロータの形状精度を向上せしめている。

第2図は第1図の界磁磁石の着磁を説明するための装置を示す図である。ロータの周囲には、着磁コイル5-1, 5-2, ..., 5-6および着磁コア（図示せず）が配置される。界磁磁石3-1, 3-2, ..., 3-6の着磁は、大容量コンデンサ6を電圧V₀で充電し、サイリスタ7を介して着磁コイル5-1, 5-2, ..., 5-6に流れるサージ電流によって同時に行われる。このとき、磁束Φは第3図に示すごとく変化し、従って、この変化に伴ないヨーク2-1, 2-2, ..., 2-6中には渦電流（ $i = \frac{v}{r}$, $v \propto \frac{d\Phi}{dt}$ ）が発生する。結局、この渦電流損失により、磁束Φはヨークを通過しにくくなり、従って、磁気抵抗が増加したように見える。

第4図は第2図のロータ部分拡大図である。第4図において、2つの経路P₁, P₂の磁気回路について考えると、

$$N_{i1} = \phi_1 r + 2\phi_1 r_{y1} + n_{i1}$$

$$N_{i2} = \phi_2 r + 2\phi_2 r_{y2} + n_{i2}$$

ただし、N_{i1}, N_{i2}：着磁コイルの起磁力

φ₁, φ₂：経路P₁, P₂の磁束

r：図示しない磁気抵抗の和

φ₁r_{y1}, φ₂r_{y2}：ヨーク中で消費される

起磁力

n_{i1}, n_{i2}：界磁磁石中で消費される起

磁力

この場合、界磁磁石の厚さが等しく、従って、n_{i1} = n_{i2}であり、また、界磁磁石は同一の磁気抵抗を有するのでφ₁ = φ₂である。しかるに、ヨーク中の経路長の違いにより、r_{y1} < r_{y2}であるので、

$$N_{i1} < N_{i2}$$

となる。回路全体の起磁力は同一であるので、結局、経路P₂においては、ヨークでの起磁力消費の大きい分だけ、界磁磁石にかかる起磁力は小さく

なり、従って、界磁磁石の断面積、すなわち厚さAおよび径方向長さBを大きくすると、シャフト4近くの界磁磁石の着磁が不十分となる恐れがある。

第5図は本発明の一実施例としての同期モータを示すロータ部分断面図である。第5図において、界磁磁石3-1~3-6の断面形状に略台形である。従って、界磁磁石3-1~3-6の幅A'は第4図の従来形における幅Aより小さく、その分、各ヨーク2-1~2-6の幅C'は第4図の従来形における幅Cより大きい。すなわち、界磁磁石の幅A'が小さくなった分、界磁磁石で消費される起磁力n_{i2}'も小さくなると共に、ヨークの幅C'の増加により、同一磁束を通過させても第4図の場合に比べて磁束密度は減少する。従って、第3図に示す磁束Φのピークおよび $\frac{d\Phi}{dt}$ も小さくなり、この結果、渦電流損失が減少する。

このようにして、界磁磁石3-1~3-6のシャフト4近傍部分も十分着磁されるようになる。

第6図は第5図の界磁磁石の変更例を示す。す

なわら、第5図に示すように界磁磁石3-1～3-6のシャフト4近傍における幅のみを小さくしても第5図の場合と同様の効果が期待できる。

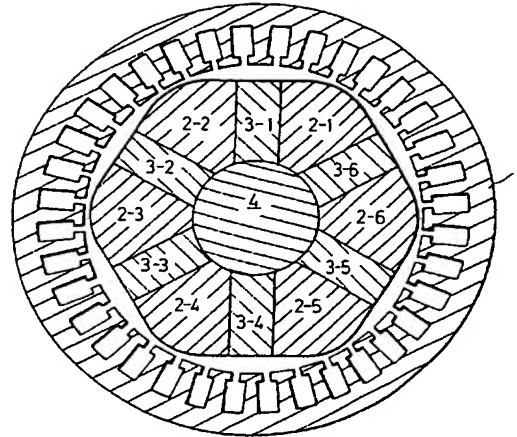
以上説明したように本発明によれば界磁磁石の着磁をより完全に行うことができ、同期モータの性能の向上に役立つものである。

4. 図面の簡単な説明

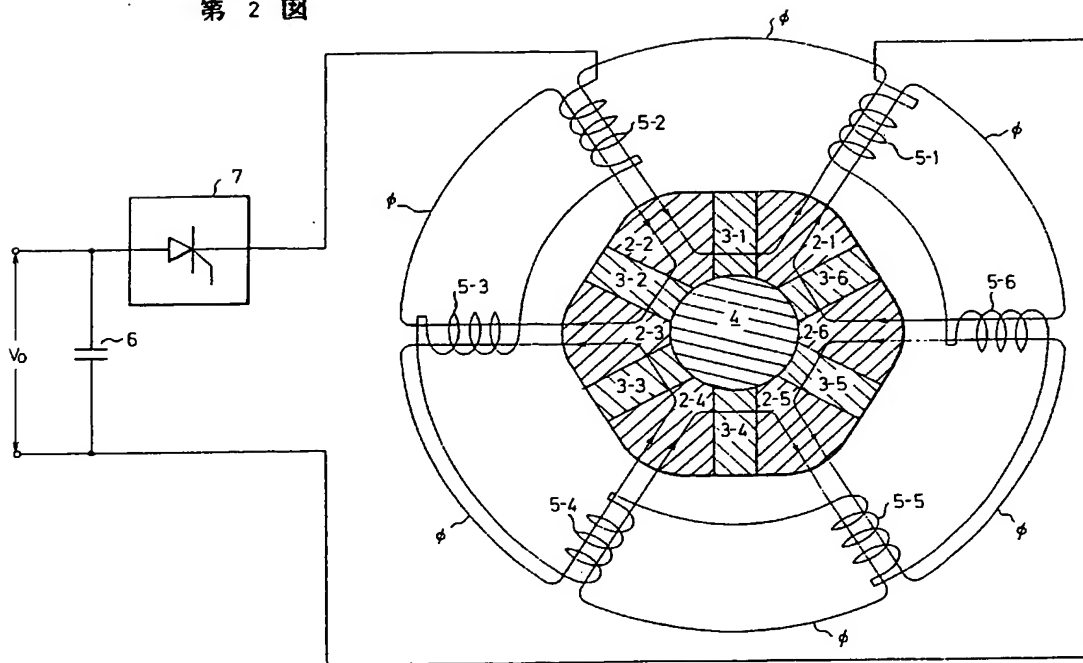
第1図は従来の同期モータを示す横断面図、第2図は第1図の界磁磁石の着磁を説明するための装置を示す図、第3図は第2図の磁束 ϕ の特性図、第4図は第2図のロータ部分拡大図、第5図は本発明の一実施例としての同期モータのロータ部分断面図、第6図は第5図の界磁磁石の変更例を示す断面図である。

- 1 … ステータ
- 2-1～2-6 … ヨーク
- 3-1～3-6 … 界磁磁石
- 4 … シャフト。

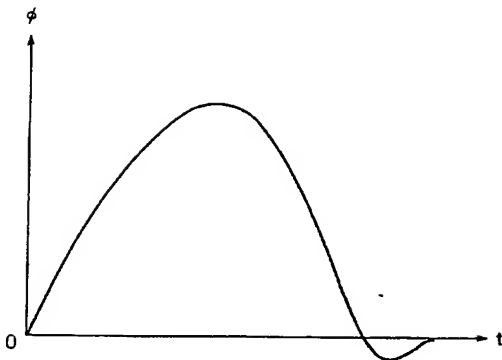
第 1 図



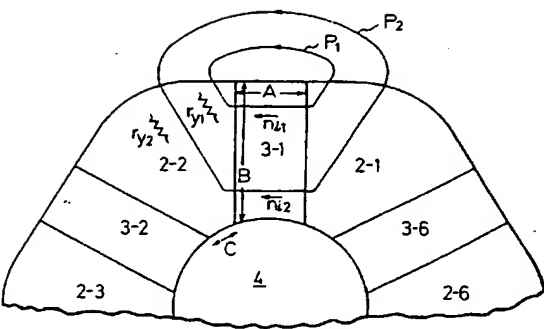
第 2 図



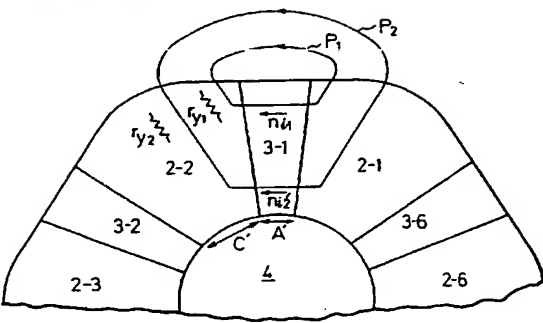
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

